

УДК 53.081.1

Кириленко А.И., Малиновская А.С.

ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ИХ СИСТЕМЫ В ТЕХНИКЕ

БГАА, Минск

Физика как фундаментальная наука основана на эксперименте, то есть на измерениях физических величин, которые, вообще говоря, взаимосвязаны. Эти величины группируются в систему.

Как видно из истории, введение системы единиц физических величин – дело не простое. Потрачено немало усилий [1, 2] для изъятия из школьных и вузовских программ различных систем и принципов их построения и внедрения единственной системы СИ, в том числе и в техническом образовании. Однако исключить из обращения систему МКГС (техническую) и недесятичную англо-американскую систему не удалось. Поэтому документами ИКАО предусматривается обязательное изучение единиц на всех уровнях образования и технической системы, и СИ, и англо-американской.

Доминирование в образовании единственной системы СИ упростило ряд моментов в преподавании физики как общеобразовательной дисциплины, однако это же создает немало проблем в преподавании физики в техническом учреждении образования. Серьезными исследованиями доказано, что одной универсальной системы единиц, особенно в технике, нет и быть не может. По всей вероятности, такие единицы как км/ч, мм рт. ст., кг/см², калория, кВт-ч, лошадиная сила, обороты в минуту, рентгены, или внесистемная англо-американская единица давления psi (pound per square inch), еще долго будут в употреблении. Однако времени для полноценного изучения указанных систем программами не предусмотрено. Приходится изучать не систему единиц, а просто отдельные единицы вне системы, излагая перевод этих единиц в привычную СИ, что, собственно, и требует документ.

И если физика отвечает на вопросы «откуда?» и «почему?», то при таком подходе вопросы неуместны.

Единицы физических величин, объединенные в систему, дают мощный метод решения физических задач, получивший название «анализ размерностей». В современных программах изучение этого метода не предусмотрено. Однако приветствуется контроль ответа методом проверки размерностей. Действующие нормативные документы по оформлению технической документации требуют указывать после формулы расшифровку каждого символа и указание его наименования. Считаю целесообразным в образовательных целях здесь также указывать и размерность соответствующей физической величины.

Развитие всех отраслей промышленности, совершенствование производства, вооружений, бурный рост международных торговых и экономических отношений в новых экономических условиях требуют все более точных измерений физических величин и их высокой воспроизводимости, создания все более точных эталонов. При этом речь не идет о каких-либо поправках, а о повышении точности измерений сразу на порядки величин. Например, новые, ртутные, эталоны частоты (уход на 1 с за 700 млн лет) позволяют создать новые образцы высокоточного оружия и в лабораторных условиях проверить некоторые следствия общей теории относительности. Эти новые эталоны создаются на основе новых физических принципов, изучение которых не предусмотрено программами.

Проблема не только в физике. В химии единиц концентрации также великое множество. Это внесистемные единицы в своем большинстве. Не существует сколько-нибудь подробных таблиц перевода одних единиц в другие. Типичный пример перевод массовых концентраций газов в объемные и наоборот. Такие задачи не решаются ни в курсах физики (в разделе «Молекулярная физика и термодинамика»), ни в сокращенном курсе химии. Выход видится только в разработке подробных методических материалов по этому вопросу.

Можно привести пример из области измерения углов.

В школьных курсах это в основном градусы, хотя есть упоминание о внесистемной единице СИ – радиане. В школьном курсе астрономии углы измеряются в часах, минутах, секундах, хотя об этом учащиеся забывают. Поэтому при расчетах на

калькуляторах клавиша «DRG», вызывающая единицу «grad», у большинства вызывает четкую ассоциацию с градусом, хотя это метрический градус (другие наименования гон или град). Типичная ошибка $\pi=180^0$. В свою очередь, в каждом разделе техники (в морском деле, в военном деле, в геодезии и проч.) имеются свои специфические единицы измерения углов. В этом случае также нужны подробные справочные таблицы перевода одних (внесистемных) единиц в другие. Что касается единиц измерения телесных углов, то с ними ситуация вообще практически безнадежна – квадратный градус и стерадиан слишком сложные понятия.

Хотелось бы обратить внимание еще на один аспект проблемы. Изучение единиц может стать для учащегося интересным, если вопрос рассмотреть в историческом и международном контексте. Соответствующая литература имеется [4] и может быть полезна для внеаудиторной работы

ЛИТЕРАТУРА

1. Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерности / Л.А. Сена. – Москва: Наука, Глав. ред. физ. – мат. лит., 1988.
2. Болсун, А.И. Единицы физических величин в школе / А.И. Болсун, С.Л. Вольштейн. – Минск: Народная асвета, 1983.
3. Руководство по обучению Дос 7192 AN/857, утверждено Генеральным секретарем Международной организации гражданской авиации. 2003 г.
4. Шабалин, С.А. Измерения для всех / С.А. Шабалин. – Москва: Изд-во стандартов, 1991. – 557 с.

УДК 531.231

Кириленко А.И., Филиппенко О.С.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ МАХОВОГО КОЛЕСА

БГАА, Минск

Измерение момента инерции махового колеса одна из самых распространенных лабораторных работ в физическом практикуме